

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-003603  
(43)Date of publication of application : 09.01.1989

(51)Int.CI. G02B 5/20  
G02B 5/18  
// G02B 27/00

(21) Application number : 62-157879

(22) Date of filing : 26.06.1987

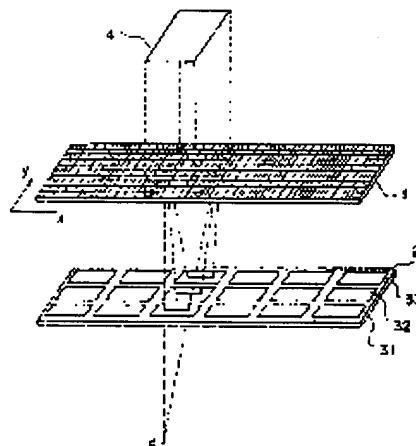
(71)Applicant : **HITACHI LTD**  
(72)Inventor : **OYAMA SHINJI**  
**SHIMADA SATOSHI**

## (54) CONDENSER COLOR FILTER

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To enable to integrate a condenser color filter in a small size by arranging a diffraction grating for color separation, a different pitch diffraction grating for condensing light, namely, a linear Fresnel lens to intersect almost orthogonally each other.

**CONSTITUTION:** One of the grating patterns of crossed diffraction grating 1 constituted of a transparent body is a different pitch diffraction grating formed in the x direction of the crossed diffraction grating with a same recurrent period as the pitch of a photodetector in the x direction of a photodetector array 2, namely, a linear Fresnel lens. Accordingly, the light transmitted through a picture image 4 for condensing and separating color is separated into picture elements by many linear Fresnel lenses in the crossed diffraction grating, so the light from each picture element is condensed and subjected simultaneously to color separation, focusing each color component of the light to each focus at the opposite side of the crossed diffraction grating 1. By this constitution, a small sized condenser color filter having both condensing function and color separating function is obtd. because a condenser filter to be used for a color image sensor can be constituted on a transparent substrate.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭64-3603

⑫ Int.Cl. <sup>1</sup> G 02 B 5/20 // G 02 B 27/00	識別記号 5/18	厅内整理番号 7348-2H 7348-2H J - 8106-2H	⑬ 公開 昭和64年(1989)1月9日 審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)
--	--------------	---	---

⑭ 発明の名称 集光カラーフィルタ

⑮ 特願 昭62-157879  
⑯ 出願 昭62(1987)6月26日

⑰ 発明者 大山 真司 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
⑰ 発明者 鳴田 智 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研究所内  
⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑰ 代理人 弁理士 武頤次郎 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

集光カラーフィルタ

## 2. 特許請求の範囲

1. 直交回折格子と光センサアレイにより成る集光カラーフィルタにおいて、前記直交回折格子のお互い直交する一方の回折格子をリニアフレネルピッチとし、他方の回折格子を等ピッチとすることを特徴とする集光カラーフィルタ。
2. 前記一方の回折格子と他方の回折格子とを夫々透明基板の表裏に形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の集光カラーフィルタ。
3. 前記一方の回折格子と他方の回折格子とを夫々透明基板の一方の面上に重畠して形成することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の集光カラーフィルタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、カラーイメージセンサ等のための多

色光学結像系に係り、特に、小型、軽量、高集積化を可能とする集光カラーフィルタに関する。

## 〔従来の技術〕

カラー原稿等を読み取るための入力光学系として用いられ、色分解と集光を行うための集光カラーフィルタに関する従来技術として、例えば、特開昭55-146405号公報等に記載された技術が知られている。この種従来技術による集光カラーフィルタは、結像レンズの下に回折格子と筒状レンズを配置して構成されるのが一般的であり、フィルタ全体をアレイ化し、さらに、小型、集積化する点についての配慮がなされていなかった。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前記従来技術は、小型化し集積化するという点に関する配慮がなされておらず、単に、小型化を行うと、光学系の位置合わせが困難になるという問題点があつた。

本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決し、小型に集積化した集光カラーフィルタを提供することにある。

## 〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、前記目的は、色分解を行うための回折格子と、集光を行うための異ピッチ回折格子、すなわちリニアフレネルレンズとを、相互にほぼ直交させて配置することにより達成される。

## 〔作用〕

一次元リニアセンサアレイの長手方向に配置された異ピッチ回折格子であるリニアフレネルレンズアレイは、集光作用を行うため、これにより画素分割を行うことができ、一方、前記リニアフレネルレンズにはほぼ直交して配置した回折格子は、各画素の色分解を行う。両回折格子は、同一の透明基体に構成することができ、前述により画素の分割と、各画素毎の色分解を同時に行うことができる。

## 〔実施例〕

以下、本発明による集光カラーフィルタの一実施例を図面により詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す斜視図、第2図、第3図、第4図は本発明の原理を説明する図、

り作成することができる。直交回折格子1の格子バターンの1つは、直交回折格子1のx方向に、光センサアレイ2のx方向の光センサのピッチと同一の継返し周期で形成された、異ピッチ回折格子、すなわち、リニアフレネルレンズである。このリニアフレネルレンズのバターンは、中心から $i$ 番目の溝の幅が $\sqrt{\lambda f i}$  ( $\lambda$ : 使用する中心波長、 $f$ : 焦点距離) となるもので、溝形状は、矩形形状のいわゆるバイナリ型である。直交回折格子1の他の格子バターンは、直交回折格子1のy方向に形成された、等ピッチのいわゆる回折格子である。この回折格子の溝形状は、簡単のためバイナリ型でよいが、回折効率を高めるため、鋸歯状のいわゆるブレーズ型としても、全く同様に動作可能である。

このような構成において、集光、色分解を行うべき画像4からの光は、直交回折格子1における多数のリニアフレネルレンズにより画素分解されるとともに、各画素からの光が集光され、同時に、回折格子の作用により色分解が施されて、光の色

第5図は本発明の他の実施例を示す斜視図である。第1図～第5図において、1は直交回折格子、2は光センサアレイ、31、32、33は光センサ素子、4は画像、5はリニアフレネルレンズ、6は回折格子、11、12、13、51、61はブレーズである。

本発明による集光カラーフィルタの一実施例は、第1図に示すように、直交回折格子1と光センサアレイ2とが平行に配置されて構成され、集光され色分解される画像4は、直交回折格子1に関して、光センサアレイ2の反対側に位置される。光センサアレイ2は、該アレイ2のy方向に順番に青色を検出する光センサ素子31、緑色を検出する光センサ素子32、赤色を検出する光センサ素子33が配置され、これらの光センサ素子31～33を1組とした光センサが、光センサアレイ2のx方向に多数配列されて構成される。

直交回折格子1は、透明体で構成されており、例えば、ガラス基板上に電子線レジストを塗布し、電子線描画法を用いてバターニングすることによ

毎に、直交回折格子1の反対側に焦点Fを結ぶ。従つて、光センサアレイ2を、この焦点Fを中心とした一定の距離内に置き、各画素毎に色分解された光が、各光センサ素子31～33で受光できるようすれば、光センサアレイ2は、画像4の色分解情報を得ることができる。

次に、第2図～第4図により、直交回折格子1の原理を説明するとともに、その詳細を説明する。

第2図は直交回折格子1のx方向の1周期分の回折格子のバターンを示した図である。異ピッチ回折格子であるリニアフレネルレンズ5は、ガラス等の透明基板上にブレーズ51を形成して、いわゆるブレーズ型として構成される。中心から $i$ 番目のブレーズピッチは、次式で表わされる。

$$P_h = \sqrt{2 \lambda f i}$$

(ただし $\lambda$ : 使用する中心波長  
 $f$ : 焦点距離)

このような構成のリニアフレネルレンズ5において、画像4より平行に出射された光は、第2図に示すようにリニアフレネルレンズ5を介して直

線状に集光される。

第3図は直交回折格子1のy方向の回折格子のパターンを示した図である。この回折格子6は、前述したリニアフレネルレンズ5と同様に、ガラス等の透明基板上にプレーズ6-1を形成することにより構成される。プレーズピッチP<sub>v</sub>は、一定であり、分解する光の波長と回折角により決定される値である。このような構成の回折格子6において、画像4より平行に出射された光は、回折格子6を介して、第3図に示すように色分解される。

第4図は直交回折格子1として、表面に異ピッチ回折格子であるリニアフレネルパターンのプレーズ1-1を形成し、裏面に回折格子バターンのプレーズ1-2を形成したものであり、この直交回折格子1は、第2図に示す回折格子5と第3図に示す回折格子6とを直交させて透明基板の裏面に形成したものである。この場合、画像4から平行に出射した光は、直交回折格子1を通過することにより、該直交回折格子1のリニアフレネルレンズによりx方向で集光されるとともに、回折格子に

よるy方向で色分解が行われるので、結像面には、各色のスポットが現われる。このように、直交回折格子1は、集光作用を持つたカラーフィルタとして動作する。

第4図により説明した直交回折格子1は、プレーズ型の回折格子を透明基板の裏面に直交して設けているが、バイナリ型の回折格子を用いても同様に構成できることはいうまでもない。また、バイナリ型の回折格子を用いる場合には、透明基板の裏面等の同一の面に重畠して、2つの回折格子を設けることにより、直交回折格子を構成することが容易である。

前述のように構成される直交回折格子1は、x方向に繰り返し複数個形成することにより、一次元のカラーイメージセンサ用カラーフィルタとして利用可能である。回折格子の格子の加工を、例えば、電子線描画により行うと、x方向の繰り返しピッチを50~100μm程度にすることができる。前述の実施例によれば、10~20本/mm程度の分解能のイメージセンサを構成すること

ができる。また、前述の実施例においては、直交回折格子1を、秀明基板の裏面の夫々に薄膜形成により回折格子を形成して構成することができる。小型化が可能である。

前述した本発明の実施例は、秀明基板の裏面に夫々、リニアフレネルレンズと回折格子とを形成して直交回折格子1を構成したが、本発明は、第5図に他の実施例として示すように、透明基板の同一の面上に、リニアフレネルレンズと回折格子とを重畠させて構成することもできる。この場合、プレーズの形状は、第2図と第3図のプレーズの関数の積に従う第5図に示すような形状となる。このプレーズ1-3の厚さは、約1μm、四角錐状の立体の一辺は、約1μm程度となり、稜線を所望の角度に加工するために、0.01~0.05μm程度の加工精度を必要とするが、近年、電子線レジストの改良、電子ビームの安定化が図られており、加工可能である。

この実施例によれば、直交回折格子を片面に形成することができるので、格子同志の位置合わせ

の必要がないため、精度の高い直交回折格子を作成することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、カラーイメージセンサ用の集光カラーフィルタを透明基板上に構成することができるので、集光と色分解機能を兼備する小型の集光カラーフィルタを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

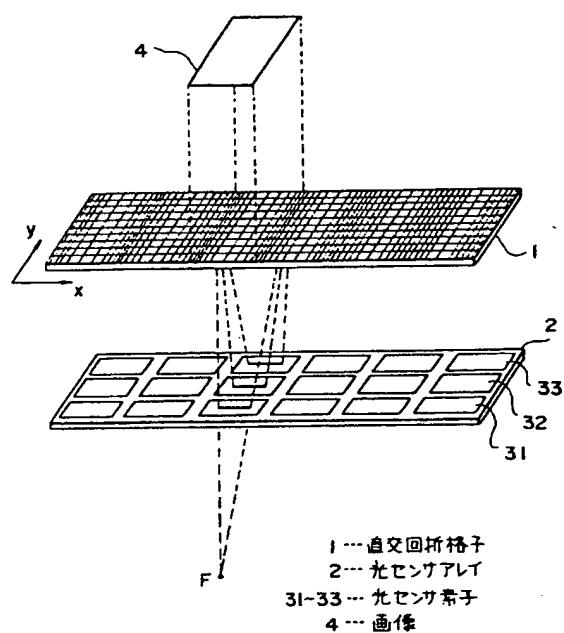
第1図は本発明の一実施例を示す斜視図、第2図、第3図、第4図は本発明の原理を説明する図、第5図は本発明の他の実施例を示す斜視図である。

1……直交回折格子、2……光センサアレイ、3-1, 3-2, 3-3……光センサ素子、4……画像、5……リニアフレネルレンズ、6……回折格子、1-1, 1-2, 1-3, 5-1, 6-1……プレーズ。

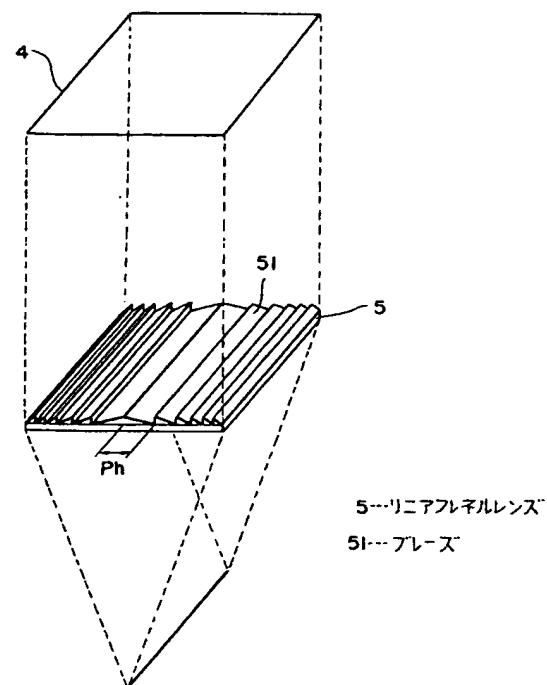
代理人 弁理士 武 頸次郎 (外1名)



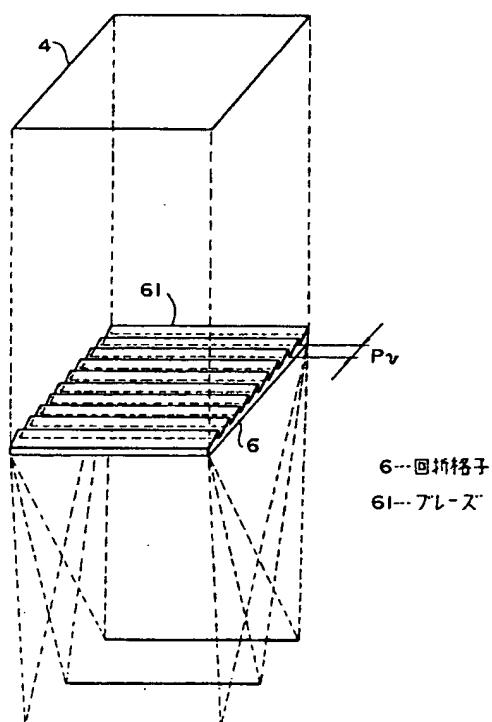
第1図



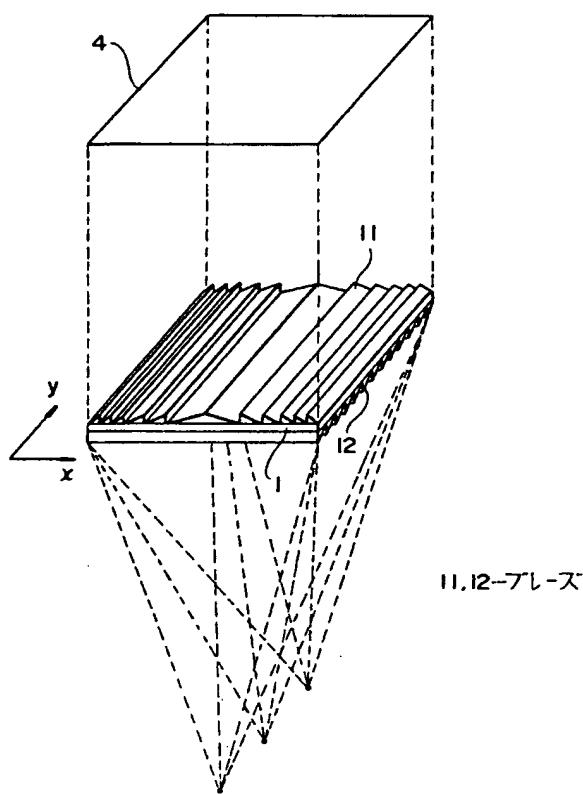
第2図



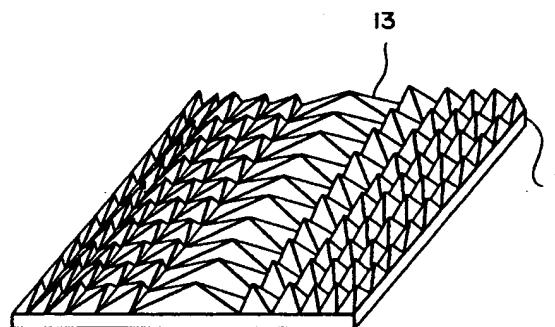
第3図



第4図



第5図



| ---直交回折格子

13---フレーズ